



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA.**

Casa abierta al tiempo

UNIDAD IZTAPALAPA.

**“EL FUTURO DE LA ECONOMIA CIRCULAR
EN MÉXICO”**

T E S I N A

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN.

Presenta:
DONALDO ALEJANDRO HERNÁNDEZ AQUINO.

Director de tesina:
Dr. Eduardo Ramírez Cedillo.

Ciudad de México, alcaldía Iztapalapa.

Marzo, 2020

Índice.

Introducción	1
1. Economía lineal vs Economía circular.	4
1.1 Antecedentes de la Economía lineal.	4
Revolución industrial en México.....	6
1.1.1 ¿Qué es la Economía lineal? y ¿Cómo funciona la Economía lineal?	7
1.1.2 Consecuencias de la economía lineal.	8
1.2 ¿Qué es la Economía circular? y ¿Cómo funciona la economía circular?.....	10
1.2.1 Ventajas de la economía circular.	12
Económicas:	12
Ambientales:.....	13
Empresariales:.....	13
Sociales:	14
1.2.2 Estrategias de implantación de la Economía Circular.....	14
1.3 Política ambiental.....	16
2. Crisis ambiental en el área metropolitana de la Ciudad de México, así como políticas y normatividades que promueven la sustentabilidad.	17
2.1 Construcción histórica de políticas ambientales en México.....	17
2.2 Crisis ambiental en la zona metropolitana de la Ciudad de México.	19
Imagen 2.1	23
2.3 Políticas, programas y normatividades vigentes en pro de la sustentabilidad en la Ciudad de México.....	24
3. Prácticas empresariales entorno a la economía circular.....	28
3.1 Historia de la empresa NEPTUNO PUMPS “innovation that flows”	28
Imagen 3.1	31
3.1.1 Oportunidad de éxito y aplicación de la Economía circular.....	32
3.2 Evolución histórica de la llanta.	32
3.2.1 La llanta como una fuente contaminante y de negocio después de su vida útil.	34
3.3 La historia del cartón.	37
3.3.1 Aplicaciones sustentables en el cartón.....	38
Imagen 3.2.	39
3.4 El ecodiseño como práctica empresarial de largo plazo.	40
4. Viabilidad de la implementación de la Economía Circular.	42
4.1 limitantes de la implantación en la economía circular.....	42

4.2 Implantación y El futuro de la economía circular.	45
4.3 Educación sustentable.....	47
Conclusión.....	49
Referencias.....	52

Introducción

El siguiente trabajo de investigación tiene por objetivo “Proponer a la economía circular como una alternativa de producción actual que busca mejorar procesos, así como optimizar el uso de energía y materias primas, teniendo como premisa alargar el tiempo de vida de un producto dando un segundo uso, al ser reintroducido a la cadena de producción, además de ser un modelo económico con múltiples beneficios económicos y sociales sustentable en el tiempo.”

En años recientes en México se han agravado fenómenos como lo son las contingencias ambientales, la contaminación de mares, desabasto de agua, así como contaminación provocada por la naturaleza a través de erupciones volcánicas que agravan la situación ambiental, todo esto mayormente en la zona metropolitana del país en específico en la Ciudad de México.

Dichos fenómenos que parecieran locales tienen una concepción histórica-mundial, esto se replica en países como Japón, Rusia, India, EUA, China” donde sin importar la localización geográfica, estos presentan el mismo problema y consecuencias medio ambientales en sus territorios. Como algunas de las causas están la globalización, el desinterés de empresas y sociedad sobre la creación de conciencia ambiental, sin embargo, gran parte de esta afectación ambiental es producida por el modo de producción lineal que da paso a un agotamiento de recursos no renovables, la producción desmedida de desechos y a una insostenibilidad de materias primas a largo plazo.

Ya que el modo de producción que predomina desde la revolución industrial hace más de un siglo ha terminado de manera paulatina con los recursos naturales y con la capa de ozono que la única protección natural contra los rayos directos del sol, hoy en el año 2020 se vuelven tangibles todos los efectos de la contaminación acumulada a lo largo de decenas de años donde se creía que el calentamiento global era solo una idea falsa de algo que nunca ocurriría.

Como respuesta primero con acciones inmediatas y después con la implantación integral de todo un proceso estructurado surge la tendencia de economía circular

bajo la idea de la naturaleza en los ecosistemas donde todos los elementos integran al sistema, donde no existen desperdicios y cada elemento es usado para otro teniendo de manera natural un sistema circular de todos los miembros que componen al sistema, principio que la sociedad y organizaciones han ignorado en el modo de producir satisfactores. Por lo cual el presente trabajo pretende sentar las bases del momento histórico que vive nuestro país y el planeta tierra ya que es un fenómeno con consecuencias para todos los habitantes del planeta tierra, que tiene un modo de frenarse bajo el cambio de cultura social como organizacional, al adoptar nuevas prácticas circulares de fabricación, con el compromiso de países al adoptar nuevas y eficientes políticas que regulen ciertas actividades dentro de su jurisdicción, bajo la perspectiva de una economía circular efectiva.

La investigación consta de cuatro capítulos donde el primero desarrollará la evolución histórica del modelo de economía línea y circular, así como el contexto en que se han desarrollado en México como en el mundo, sentando las bases de los conceptos claves de economía circular y economía lineal, así como su funcionamiento.

En el capítulo dos se investigará el marco normativo en México bajo políticas y programas desarrollados en la CDMX, que es el estado de la república mexicana que más presenta problemas ambientales, por su sobrepoblación que tiene como consecuencia la generación de basura y contaminantes al medio ambiente por el uso de automóviles, por ello se darán a conocer los programas e instituciones vigentes que combaten los problemas ambientales en la capital del país desarrollando una conciencia de cuidado al medio.

En el tercer capítulo una vez que se conoce las acciones desarrolladas por parte del gobierno mediante programas y normatividades, se da paso a la implementación de prácticas empresariales en función de la visión de economía circular teniendo como precedente una empresa chilena que es la primera en América latina que tuvo reconocimiento mundial por las acciones emprendidas a favor de la reducción de contaminantes, seguida de dos industrias en México que son las llantas y el cartón donde se aplican acciones circulares que promueven la sustentabilidad en el país,

es de vital importancia conocer las prácticas empresariales que se han implementado bajo la visión de economía circular de manera efectiva obteniendo beneficios económicos, sociales y medio ambientales.

Concluyendo con el capítulo cuatro donde con base en los beneficios obtenidos a raíz de la economía circular se abren nuevas ideas de negocio de un futuro sustentable al reusar los desechos como práctica empresarial y ayudando al medio ambiente al mismo tiempo, sin embargo para cambiar el modelo económico de producción no es tarea solo de gobiernos o empresas, sino también de una acción social de adoptar nuevas costumbres de consumo por ello el desarrollo de una educación ambiental en todos los niveles educativos para generar una conciencia efectiva que ayude a reducir el uso de contaminantes, por ello se debe desarrollar una conciencia sobre la implementación de la economía circular en los ámbitos sociales, económicos, individual y político bajo la idea de ser sustentables en el tiempo cambiando nuestros hábitos.

1. Economía lineal vs Economía circular.

Se expondrá de manera teórica los elementos centrales como lo son conceptos, definiciones, historia, modo de operación, procesos tanto de la economía circular y de la economía lineal, con el fin de tener una contextualización clara y sólida de ambas corrientes productivas y su contraposición en el fin e inicio del ciclo de vida de los productos. Complementando esta información con una acción normativa que regula, así como promueve prácticas ambientales y empresariales que responden a la implementación de una política ambiental.

1.1 Antecedentes de la Economía lineal.

El modelo de economía lineal que impera en la actualidad tiene como punto de inflexión la primera revolución industrial comenzada hace más de 250 años e iniciada a finales de 1700 y que abarco la mitad de 1800. Este fenómeno social, tecnológico, político y económico, tiene su origen en el cambio de modo producción de una sociedad urbana dedicada a la agricultura, así como al comercio, que es forzada a pasar a ser urbanizada, industrializada y mecanizada.

El país que fue un parte aguas, donde se notó de manera más considerable este cambio y donde se dio el salto de lo manual a lo mecanizado fue Inglaterra (Reino Unido), todo surgió de una necesidad a raíz de la Revolución agraria británica donde a finales de siglo XVII se tuvieron tiempos prósperos en cuanto a cultivo y producción manual de alimentos, existió una sobreoferta alimenticia que propicio al mismo tiempo una descontrolada ola de natalidad esto llevo a buscar métodos o herramientas para cubrir la necesidad de la población creciente, aunado a que el control de la monarquía se estaba perdiendo en el pago de impuestos propiciado por corrientes ideológicas de libertad (Revolución Francesa), los pobladores encontraron margen para comenzar a ahorrar dinero, la estabilidad civil como política que no se había tenido por conflictos bélicos en el siglo XVII por fin llegaba de la mano de revoluciones europeas ideológicas con miras hacia los tiempos de progreso e invención.

Con base en la estabilidad, el conocimiento se abrió paso mediante la invención de máquinas que marcaron un antes y después en la humanidad, como lo fue James Watt con la máquina de vapor en el año de 1780, Volta con la pila eléctrica, Stephenson con la primer línea de pasajeros a través de una locomotora a vapor en 1825, Richard Roberts con la máquina de hilar en 1834 que también marco una tendencia al libre comercio entre Estados Unidos de América e Inglaterra, ya que en este último su industria textil trabajaba con lana mayormente, pero con base en la demanda se tuvo que buscar algodón, que era más fácil de coser y maquilar, con ello se comienza a importar algodón a Inglaterra proveniente de E.U.A., otro invento en 1837 por Morse en las telecomunicaciones a través del telégrafo y después en el transporte con la apertura del primer sistema de metro del mundo en el año de 1863 y posteriormente con el ferrocarril. Todo con base en máquinas de carbón, con esto se tuvieron cambios coyunturales en la vida de los ciudadanos que trajeron mejoras y oportunidades de negocio para algunos.

En la segunda etapa que derivó entre el periodo de 1870-1914 se da auge a la producción en masa de trenes y ferrocarriles, propiciando un crecimiento en la industria de los metales así como de la química en la búsqueda de nuevos combustibles y derivados, la industria eléctrica con Thomas Edison con la lámpara incandescente en 1879 así como industria petrolera que desplazó al carbón, con estas dos últimas industrias se vio marcado el final y el inicio de nuevas tecnologías de una industria masificada en todos los aspectos (Wade, 2007).

La corriente eléctrica, gas, transporte público, desarrollo en infraestructura, cambios ideológicos y progreso había sido el gran aporte de este nuevo modo de producción a la sociedad, sin embargo no todo podía ser 100% bueno, había letras pequeñas que nadie leyó como los acumuladores de capital, las jornadas laborales de quince horas una explotación laboral como consecuencia del progreso industrial y un agotamiento en los recursos naturales que nadie se percató hasta hace algunos años, donde la carencia y desabasto de materias primas impera en la actualidad, provocando incertidumbre en las generaciones futuras.

Revolución industrial en México.

En México la Revolución llegó casi cuando terminaba en Europa este movimiento a inicios del siglo XX, provocado por los vestigios del virreinato español, condiciones sociales, económicas, así como políticas que truncaron este movimiento, los ciudadanos acostumbrados a una sociedad urbana de trabajo en el campo. La primera puerta que se abrió hacia esta industrialización se dio durante el porfiriato a través de la puesta en marcha de ferrocarriles con el fin primero de comunicar y después favorecer el comercio interno así como externo, convirtiéndose rápidamente en un punto de conexión entre el océano pacífico y el océano atlántico como una ruta de comercio, después de la culminación de la revolución mexicana se sentaron las bases jurídicas de reforma agraria así como laboral que posteriormente ayudarían al desarrollo de la industrialización en el país. Siguió un cambio progresivo, pero lento donde tomó un papel fundamental la explotación y exportación de materia prima, a esto le siguió la expropiación, así como la nacionalización de petróleo y de los ferrocarriles colaborando de manera positiva a la industrialización en pleno del país. Todos los esfuerzos históricos dieron fruto para la consolidación de la industrialización nacional a raíz del estallamiento de la segunda guerra mundial donde México no tomó parte activa de manera bélica, pero en cambio se abrió la oportunidad de demanda de productos, propiciado de la destrucción, abastecimientos de insumos y de la misma reconstrucción, el país se vio obligado a dejar de producir solo materia prima y ahora tomar parte en la manufactura propiciando la entrada de la industria en el país de manera masificada mejorando la infraestructura eléctrica, en medios de comunicación, transporte, carreteras y empleo, propicio una mejora que duró hasta 1960 (Carmona, 1970) .

La evolución de esta industria sigue hacia delante de manera intermitente y que ha traído como en varias partes del mundo factores buenos y malos, trae consigo progreso, en contra parte desigualdad económica, empleos mal pagados, jornadas laborales extenuantes, así como el deterioro medio ambiental del cual México no se ha salvado, presenta agotamiento de recursos naturales y contaminación propiciados en mayor parte por desechos de empresas que conminan el ambiente, así como agua potable.

Con base en estos movimientos transformadores, la historia mundial y nacional de los modos de producción fue modificada de una sociedad de oficios a una sociedad especializada en una sola tarea volviéndose repetitivo y mecánico, esta transformación trajo consigo calidad de vida, desarrollo de estructura así como la acumulación de bienes por parte de cierta parte de la población que se abocaron en la explotación de materia prima para la producción de bienes, dicha práctica ha estado vigente hace más de 200 años, pero después del fin de la segunda etapa de la revolución industrial en el año de 1914 a nivel mundial y en México después del año 1960, al tipo de economía que impera hasta nuestros días se le denominó Economía Lineal, de aquí surge una pregunta:

1.1.1 ¿Qué es la Economía lineal? y ¿Cómo funciona la Economía lineal?

Esta economía parte de un supuesto donde la demanda es constante y por ello asegura la viabilidad económica en la fabricación de bienes o servicios, suponiendo que los recursos naturales son suficientes para seguir explotándolos con el fin de cubrir la demanda de mercado. Esta economía se centra en extraer recursos naturales en forma de materia prima, esta a su vez es vendida a fábricas grandes o pequeñas encargadas de transformar y producir los productos necesarios que cubren la demanda, posteriormente es llevado al sector terciario con el fin de incentivar el comercio así como la transacción de recursos económicos ya sea a través de grandes almacenes o venta en menudeo de todo tipo de bienes necesarios para la subsistencia, comercio, prestigio social etc. todos estos bienes después de terminar su función son desechados y por ende se convierte en basura, está a su vez por la falta de manejo se convierte en un agente contaminante del suelo, aire y visual (Alcubilla, 2015) .

El comportamiento material social es provocado por dos factores: la obsolescencia programada y el consumismo donde la persona tiene un valor social por las posesiones que tiene en su poder, provocando en la sociedad una educación orientada a desechar bienes y servicio de manera frecuente.

Como uno de los principales factores es la obsolescencia programada que se define como el diseño de bienes deliberadamente fabricados con un tiempo efectivo de vida corta o por número de usos, que dejan de funcionar antes de sufrir un desgaste en los componentes, siendo esto un comportamiento poco ético, que obliga a los consumidores a aumentar la demanda de bienes convirtiéndose en un círculo vicioso de compra y desperdicio de bienes que pueden reusarse. La sociedad consumista promovida por una satisfacción material sobre la satisfacción de necesidades crea una insensibilidad sobre el medio ambiente principalmente, se crea un mayor vínculo con las maquinas o aparatos digitales, perdiendo en si la visión del daño que esta práctica significa en cuanto a la producción desechos en forma de basura abonando en un problema de contaminación sin freno.

1.1.2 Consecuencias de la economía lineal.

La contaminación tiene una subdivisión donde primero puede hablarse de una contaminación física, química o biológica producida por animales, personas, fenómenos naturales, fábricas o industrias que tienen repercusión en el suelo, aire, o agua, siendo las acciones principales de agentes contaminantes la quema a gran proporción de combustibles fósiles como carbón, gas natural y petróleo, agregando la contaminación biológica por la falta de tratamiento de desperdicios industriales que son tirados en el suelo, lagos, ríos, lagunas que desembocan en el océano (García, 2015). Por esto la contaminación se define como la acumulación nociva de componentes en el medio ambiente, con repercusiones a largo o corto plazo en los seres humanos afectando el estado natural en su composición y estabilidad (Fernández, 2018).

La contaminación después de muchas centenas de años deriva en un fenómeno internacional conocido calentamiento global, donde la contaminación histórica de todas las regiones y países del mundo, es tangible de manera natural al reportar el cambio graduales de climas, altas temperaturas, derretimiento de glaciares, aumento de mareas, evolución de animales provocado por la contaminación, explotación del medio ambiente y por un fenómeno llamado efecto invernadero donde el calentamiento en la tierra es producido por ciertos gases (Nitrógeno,

Oxígeno, Argón, Vapor de agua, Metano, Óxido de Nitrógeno, Ozono, Clorofluorocarbonos) encargados que la luz solar y el calor permanezca dentro de la atmosfera evitando que la tierra se enfríe dando paso a las condiciones adecuadas de vida (National Geographic, 2010), sin embargo los gases producidos después de la revolución industrial hicieron que la acumulación de gases aumentara y con ello que la retención de calor sea mayor, con la lógica de a mayor acumulación de gases, mayor retención de calor y en contra parte a menor acumulación de gases, menor es la retención de calor.

En el caso mexicano parte de estos gases producidos en la zona centro del país, donde según UNAM “A diario, 70 mil plantas industriales, la refinería de tula y tres termoeléctricas ubicadas en Hidalgo, generan emisiones que afectan a la capital del país”¹, esto a los alrededores de la CDMX pero al interior fábricas, la industria cementera, tiraderos de basura han provocado que la capital del país se convierta en una fuente de expedición de estos gases que se alojan en la atmosfera de la tierra, pero también tienen afectaciones en los seres humanos, como lo son enfermedades que van desde dolor de cabeza, resequedad, sangrado nasal, irritación de ojos y de garganta en los casos menos graves así como consecuencias más graves de largo plazo como los son cáncer de pulmón, derrame cerebral, bronquitis, hipertensión, Parkinson, Alzheimer solo por mencionar algunas, donde los grupos más afectados por la contaminación y los efectos del calentamiento global son personas menos de cinco años y mayores de 65 años con problemas cardiorrespiratorios, según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada año mueren 1.3 millones de personas por contaminación que detona y agrava estos padecimientos en la población mundial (Vargas., 2017). Aunado a estas graves consecuencias se suma otra que tiene que ver con la sostenibilidad del ser humano como lo es, el agotamiento de los recursos naturales no renovables que han sido utilizados de manera inmoderada y nunca pensando que estos se podrían agotar.

¹ Rojas García, D. (2019). *Mueren 8 millones por contaminación al año en el mundo*. [online] UNAM Global. Available at: <http://www.unamglobal.unam.mx/?p=32261> [18 Aug. 2019].

Los recursos naturales son todos los materiales y servicio que se crean de manera natural ósea donde el hombre no interviene en la producción de estos, son de vital importancia para la supervivencia de seres humanos ya que estos son elementos necesarios para la sustentabilidad de la vida humana. Se dividen en recursos renovables y no renovables, los recursos renovables son el agua, luz solar, aire y madera aunque su clasificación indique que es renovable una vez que son contaminados los propios sistemas naturales son los encargados de renovar y purificar estos elementos naturales, sin en cambio este proceso llega tardar cientos o hasta miles de años para la renovación total, lo cual implicaría que el ser humano lo habría sobreexplotado y agotado, en contra parte los recursos naturales no renovables son minerales, especies e hidrocarburos que después de su uso excesivo así como descontrolado lo lleva a la extinción total provocado por la producción de basura, obsolescencia programada, consumismo capitalista, contaminación de industrias, sobreexplotación de materias primas todo esto incitado por una economía lineal que se torna en la actualidad insostenible (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016).

Después de que esta economía lineal terminara con la mayor parte de los recursos naturales, la sociedad debe adoptar y buscar nuevas formas que sean sostenibles para tener una producción de bienes y servicios sin poner en riesgo a futuras generaciones, que también estas a su vez tengan los elementos de producir y satisfacer sus necesidades, por todo esto surge una alternativa de producción como lo es la economía circular que busca el reusó de materiales con el fin de ser de nuevo introducidos a la cadena productiva.

1.2 ¿Qué es la Economía circular? y ¿Cómo funciona la economía circular?

La economía circular surge como una alternativa de producción ya que la actual modelo de economía lineal resulta ser insostenible en el tiempo, es por esto que se define a la economía circular como la salida a la crisis medio ambiental y socioeconómica, que tiene como base ser restaurativa y regenerativa buscando que productos, componentes así como materiales tengan utilidad así como valor en todo

momento (Ellen Macarthur Foundation, 2017). Creando un modelo económico de reutilizar, reparar, re manufacturar productos y materiales, donde se considera al medio ambiente como uno de los elementos fundamentales buscando no deteriorarlo más, esta economía funciona bajo un esquema de recolección primero separar y clasificar la basura o desperdicio para posteriormente volverlo a introducir como una materia primera lo cual implica que el material o producto nunca perdido su valor solo se transformó por esto se debe establecer un Ecodiseño lo cual implica una reingeniería de procesos, no solo se considera el producto si no el funcionamiento de la fábrica o industria al tomar parte en la producción de energía menos contaminantes como energías sustitutas a través de viento o agua dejando de lado los combustibles fósiles y dentro del producto, que su diseño de producción este pensado en piezas fácilmente removibles y re adaptables con el propósito que después que terminen su ciclo de vida por desgaste, el interior del producto sea fácilmente desarmable y adaptable a otros bienes, siendo el resto recolectado así como reutilizado para crear más materia prima, lo cual implica producir bienes con los materiales ya usados frenando la explotación inmoderada de recursos naturales y colaborando con bajar la emisión de gases que tiene como consecuencia el calentamiento global.

La economía circular se rige sobre varias características que derivan en varios principios.

Características:

- En una economía circular los desperdicios o residuos no existen ya que desde su diseño esta problemática es atacada. La materia de origen natural biológicamente fácilmente puede ser reintroducida al medio a través de descomposición material biodegradable por microorganismos (Digestión anaeróbica) o por composta. Los plásticos, papeles, metales, aleaciones, así como otras materias artificiales son diseñadas con el fin de ser recolectadas, renovados, así como mejorados, provocado un sistema eficaz y eficiente que reduce el uso de energía a su vez retiene el valor de la materia.
- Adaptación al cambio a través de una diversidad de procesos.

- Energías renovables como principal impulsora de la economía circular, dejando de ser dependientes de recursos naturales no renovables.
- Enfoque sistémico de relaciones humanas, ambientales y materiales, donde todo sistema tiene relación con más factores lo cual implica un efecto domino causal en todas las áreas.
- Valor real de materiales, como indicador económico (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Bajo estas características fundamentales de economía circular surgen tres principios básicos:

- i. Administración de recursos naturales, así como de tecnologías suficientes para cubrir la demanda de bienes y servicios, obteniendo recursos renovables o de mayor calidad ayudando al mismo tiempo al medio ambiente a renovar sus procesos y equilibrios propios de su estado natural.
- ii. Diseñar para refabricar, reacondicionar y reciclar para mantener siempre en funcionamiento el ciclo circular aumentado con ello la vida útil de productos, así como de materias primas recicladas.
- iii. Poner en marcha una normatividad eficiente en contra de la contaminación de suelo, acústica, aire y agua, reduciendo los daños ya causados a través de particulares o industrias (Ellen Macarthur Foundation, 2016).

1.2.1 Ventajas de la economía circular.

La economía circular tiene muchas ventajas al ser puesta en práctica, en el campo económico, ambiental, empresarial, así como social.

Económicas:

Al reducir el costo de los insumos, así como la creación de nuevos negocios micros, pequeñas o medianas empresas con una misión ambiental, esto crea un ambiente propicio para la creación de nuevos empleos, así como de consumir mayores bienes y servicios impulsando así la economía.

Representa un ahorro en costos energéticos al introducir energías sustentables en el largo plazo, también al no producir todos los materiales desde el inicio representa un ahorro económico.

Creación de un nuevo sector económico dedicado a la reutilización, re-fabricación y reciclaje de componentes, así como de productos biológicos a través de productos de composta, con ello todo lo que antes se le consideraba desperdicio tomaran un valor económico relevante.

Reducir el costo de producción.

Creación de empleos de alta especialización tecnológica.

Estímulos a proyectos innovadores basada en ecodiseño y eco innovación.

Ambientales:

Prevención del agotamiento total de los recursos naturales bajo los principios de la economía circular, así como la administración eficiente y equilibrada de estos.

Reducción de emisiones de dióxido de carbono, producido por las nuevas prácticas mediante la reducción o eliminación de combustibles fósiles y la adopción de nuevos combustibles menos contaminantes.

Políticas circulares en pro de la optimización de uso de materiales.

Restauración de suelos, agua y aire contaminados por agentes químicos.

Empresariales:

Ahorros sustanciales en materias primas como en tiempo de fabricación, en el sistema logístico de entradas y salidas.

Oportunidades de negocios, como por ejemplo en vez de vender se pueden alquilar bienes teniendo para toda la oportunidad de usar productos de alta gama, vender la basura casera a las empresas, uso de recipientes retornables, así como recolección de ropa usada.

Reducción de costos en productos al no subir el precio de la materia prima por escasas.

Generación de nuevos proveedores con un sentido medio ambiental de recolección.

Diversificación de servicios venta y posventa como lo es el alquiler, contratos de arrendamiento, atención a clientes, servicios técnicos y de mantenimiento.

Sociales:

Ahorro económico y de tiempo en elementos básicos como movilidad, alimentos, así como en la construcción.

Mejoramiento de la relación calidad/precio aumentando la oferta de productos.

Reducción de productos programados para dejar de funcionar sin sufrir un desgaste colaborando con reducir la rotación de productos funcionales.

Reducción en número de enfermedades y padecimiento crónico (Canu, 2017).

1.2.2 Estrategias de implantación de la Economía Circular.

La economía circular llama la atención como una tendencia global que se ocupa de la atención tanto del sector privado como público a través de vertientes de crecimiento económico, desarrollo de tecnologías, así como nuevas oportunidades de desarrollar nuevos negocios, sin embargo, en México como en la mayoría de los casos todavía no es un concepto o una práctica tan reconocida, es por ello por lo que es de vital importancia conocer pilares que promueven la implantación de este tipo de economía.

- I. Todo inicia con un plan de diseño o conocido como ecodiseño así como eco innovación, donde para poner en marcha una economía circular no basta con que conozcamos hasta ahora de reciclar productos en el fin del proceso de uso, debe estar ideado en todas las partes del proceso así como el concepto de retroalimentación, se diseña un modelo circular desde el proceso de recolección, fabricación, transformación, uso de

energías, cultura organizacional, en los canales de distribución, servicios, procedimientos, en las estrategias mercadológicas, es una reingeniería de todos los procesos manuales como fabriles, romper por completo de un modelo a otro desde su visión de negocio la economía circular creando bienes y procesos óptimos, así como estandarizados lo cual implica que los productos que sean genéricos y de mayor durabilidad creando con ello una nueva sinergia productiva con tendencia a la colaboración entre industrias de manera tecnológica, en cuanto a prácticas, estrategias en conjunto, desarrollo de prácticas etc., en PYMES mediante el concepto de emprendedores es donde este modelo comienza a funcionar al existir una organización plana, sin tantos filtros de comunicación como organizaciones más abiertas al cambio.

- II. Todo converge en cambiar el concepto inicial del negocio pasar de un consumidor a usuario. También a una economía que tiene como modelo a la propia naturaleza donde todos los recursos de una o de otra manera es reincorporado al ciclo productivo de un nuevo proceso, con ello cubrir intereses del sector productivo y necesidades básicas desarrollando un contexto sostenible. Todo modelo económico se sustenta en la viabilidad de ganancias, este modelo no abandona esta parte ya que puede desarrollar productos a menor precio por todo el ahorro que genera al eficientar sus insumos, el cambio está en el fondo de cómo percibir el negocio, en la adaptación a cambios tecnológicos y prácticas.
- III. La economía circular se sustenta en que la materia nunca pierda su valor en ninguna fase del proceso debe optimizarse de forma cíclica, para cumplir con esta función se deben desarrollar sistemas de recolección eficientes de materiales para seguir con el ciclo natural de recolección de esta economía poniendo al alcance de todos depósitos, con ello colaborando directamente a no contaminar el medio ambiente. (Ellen Macarthur Foundation, 2017)

1.3 Política ambiental.

Como parte de la preocupación ambiental de organismos públicos así como privados, surge una tendencia normativa a través de estándares internacionales sobre el uso de recursos así como iniciativas pro ambientales, para disminuir prácticas contaminantes y la optimización de procesos, de aquí surge la implementación formal de la política ambiental que se define como el desarrollo de estrategias en grupos de interés con objetivos en pro del desarrollo sustentable así como permear en la sociedad el cuidado al medio ambiente, esta política se sustenta en principios básico de acción como lo son:

- Responsabilidad en el uso de recursos naturales.
- Prevención de desastres naturales.
- Sustitución de energías contaminantes al uso de energías limpias y renovables.
- El que contamina paga a través de multas y sanciones legales.
- Cooperación entre organismos públicos, privados y sociales con el fin de reducir el calentamiento global.

2. Crisis ambiental en el área metropolitana de la Ciudad de México, así como políticas y normatividades que promueven la sustentabilidad.

Se desarrollará el marco legal con base en las políticas ambientales aplicadas en México, desarrollando el tema desde la construcción de las primeras políticas desarrolladas, por ello se sienta un precedente político para que sea un tema relevante en la agenda pública. Para el desarrollo de la economía circular se necesita no solo acciones de particulares sino reformas o iniciativas públicas para combatir el deterioro medio ambiental y luego buscar la sostenibilidad en insumos por esto se analizarán las políticas vigentes en la Ciudad de México. Así como los factores que producen la crisis ambiental en la CDMX.

2.1 Construcción histórica de políticas ambientales en México.

Después del movimiento de consolidación de la industrialización en México, la degradación medio ambiental empezó a tornarse como un efecto tangible a través de fenómenos naturales atípicos, escases de materias primas en el campo mexicano, en rotación de cultivos, así como en la aparición de nuevos padecimientos crónicos en la salud de la población mexicana. Es por ello por lo que durante la década de los ochenta en el sexenio de Miguel de la Madrid en su Plan Nacional de Desarrollo se abordó por primera vez de manera formal la problemática ambiental a través de una política ambiental, entendiendo que existía una degradación en factores naturales de afectaban el equilibrio del medio ambiente. Se comenzaron a reformar artículos constitucionales, integrando párrafos donde se habla del uso racional de recursos naturales y el cuidado de estos, posteriormente también reformas a la Ley Federal para generar normas donde el estado se compromete a ser el principal defensor del medio ambiente, en el año 1987 todas estas modificaciones se elevan a rango constitucional con la reforma de los artículos 25, 27 y 73 (Micheli, 2001).

Derivado de estas reformas a estos artículos constitucionales, hoy en día todavía se encuentran vigentes a través de estos párrafos extraídos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

“Artículo 25: Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que esté sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación...

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27: La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

... para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

La ley, considerando el respeto fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común...

Artículo 73: sobre el aprovechamiento y explotación de los recursos naturales...”²

Sin embargo, estas no fueron las únicas leyes a favor de la política ambiental, algunos años después en el año de 1988 entro en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, con ello promover la obligatoriedad de acatar obligaciones y responsabilidades ambientales a través del ámbito federal, estatal, así como municipal, esta ley ha sufrido modificaciones a lo largo de los años, pero se ha mantenido vigente hasta nuestros días.

² Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, Editorial Trillas, 2019.

La segunda fase de la politización del medio ambiente dio paso a la creación de una secretaría de estado, que durante el inicio del sexenio de Ernesto Zedillo se creó la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca SEMARNAP con el fin de planear el manejo eficiente de recursos naturales así como la implementación de políticas ambientales, que se desarrolló a partir de tres estrategias; detener el deterioro ambiental, dar paso a la producción limpia y sustentable al mismo tiempo, así como contribuir al desarrollo nacional. Al final del sexenio de Zedillo cambio de nombre esta dependencia de estado, por el que actualmente se conoce de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT que permite impulsar la política ambiental nacional así como proteger los recursos naturales, bajar la contaminación y conservando los ecosistemas, pero esté fue un cambio estructural más que solo de nombre ya que se creó una nueva dependencia y por ende se desconcentro una dependencia de la antigua SEMARNAP que fue la pesca, dio paso a la creación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA eficientando las actividades de esta dependencia (Semarnat, 2012). Con base en estas reformas, leyes y dependencias los temas de sustentabilidad, así como de los recursos naturales, se volvieron normativas en nuestro país quedando definida la responsabilidad que tiene el estado en temas medioambientales.

2.2 Crisis ambiental en la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Las zonas urbanas en la Ciudad de México han crecido exponencialmente a través de la expansión de la mancha urbana, esta sobrepoblación en la Ciudad de México ha propiciado que el área geográfica sea insuficiente, por ello la expansión se ha transformado en un área metropolitana que abarca la CDMX, una gran mayoría del Estado de México y en menor proporción municipios de los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla, potenciando así las actividades económicas entre los estados también convirtiéndose en el pulmón económico del país ya que esta zona metropolitana posee el 45% de la actividad industrial nacional así como produce aproximadamente el 38% de Producto Interno Bruto (Herrera, 1995).

Es por ello que alberga la mayoría de las dependencias federales, matrices nacionales como internacionales, institutos de investigación, actividades culturales y las universidades con mayor prestigio de México, pero todo este movimiento e interrelación económico y de personas tiene consecuencias medio ambientales en el uso y agotamiento de los recursos naturales, como es el caso del agua de la CDMX ya que existe una densidad de población descontrolada y a esto se le suma la dependencia de los mantos acuíferos en la extracción del vital líquido, lo cual ha propiciado que a raíz de esto se produzca un desabasto así como reducción en la caída de agua en gran parte de las alcaldías y municipios del área metropolitana . También en este factor de carencia interviene la contaminación del suelo propiciado por desechos comerciales, domésticos e industriales que contienen agentes contaminantes tóxicos, que son algunos de alto riesgo para la salud de la población ya que no son desechados de la manera correcta, por ello se promueve la clandestinidad en el tratamiento de estos materiales violando leyes, estos materiales nocivos se filtran al agua subterránea provocando su descomposición y contaminación de los depósitos naturales (Sciences Engineering Medicine, 1995), teniendo por ende agua contaminada que no es recomendable para el uso humano. Para contrarrestar gran parte de esta problemática se necesitan controles eficientes por parte de los estados que se muestran omisos en primera instancia contra las industrias ya que no se tienen controles verdaderamente rigurosos. Una condición que suma a esto es el costo de agua, ya que los gobiernos dan el subsidio en el costo de agua propiciando el uso ilimitado y descontrolado por una cantidad artificial, esta carencia en el cobro también propicia que el líquido sea de menor calidad y que no se tenga la infraestructura adecuada para su distribución, así como en su tratamiento.

Una agravante más es la producción de residuos sólidos urbanos, ya que un mexicano al día produce 1.2 kilogramos de basura lo cual se traduce en 438 kilogramos al año (Excelsior, 2018), lo cual implica millones de toneladas al año de residuos que son desperdiciados y que no se les da un debido tratamiento a la mayoría de residuos generando contaminación tanto en el aire como visual, entre estos productos domésticos destacan embaces, etiquetas, papel, ropa, desechos

orgánicos así como productos desechables todo esto en mayor proporción en áreas urbanas como lo es la Ciudad de México, gran parte de todos los desechos terminan en tiraderos en el Estado de México y algunos en las calles de la Ciudad, que estos a su vez provocan inundaciones y desbordamientos de canales de aguas negras que circulan por toda la capital así como por los municipio del Estado de México, que durante las etapas de lluvia que cada vez son menos predecibles y más intensas provocado por el cambio climático mundial, las zonas que no cuentan con sistemas de drenaje adecuado o que se ve obstruido por basura presentan inundaciones que afectan a automovilistas, peatones así como inmuebles.

En lo que se refiere a la acumulación de basura en tiraderos, la mayoría de estos desperdicios reunidos por los camiones de basura que recorren las calles de manera periódica algunos días de la semana, su destino final son tiraderos en las orillas de la Ciudad de México en específico en el Estado de México, donde estos tiraderos están al aire abierto representando un foco de infección para la población así como colaborando en la expedición de gases contaminantes al medio ambiente al no ser tratados de la manera adecuada para su separación y posterior reutilización. La mayoría de esta basura acumulada en el Estado de México es proveniente de la CDMX, ya que en existen 64 tiraderos a los que les llegan 16 mil toneladas de basura de los cuales más de la mitad vienen de la CDMX con ello explotando el suelo y contaminando de manera desproporcionada al área metropolitana (González, 2019).

La principal contaminación que enfrenta la Ciudad de México como la mayoría de todas la capitales mundiales, esta es su aire con índices de contaminación que se tornan nocivos para la salud y donde los principales afectados son adultos mayores así como niños, que provocan afecciones en las vías respiratorias que su exposición constante merma la calidad de vida de todos los ciudadanos que viven dentro de la ciudad así como los que se desplazan para laborar todos los días de los municipios del área metropolitana, en el caso ya citado de los tiraderos estos provocan gases que son expedidos al descomponerse orgánicamente todos los desperdicio provocando que vecinos de la zona donde se sitúan estos tiraderos presenten

enfermedades estomacales frecuentes así como contaminación olfativa, también se le suma la queda de basura doméstica en inmediaciones de la Ciudad. Un factor más que colabora son los incendios de pastizales en zonas de difícil acceso en cerros o montañas que se encuentran alrededor de la ciudad, provocados por las olas de calor y la carencia de lluvias por temporadas así como por la mano del hombre al no tener cuidado en apagar fogatas en zonas turísticas, pero donde el hombre si produce la contaminación sin necesidad de cubrir alguna necesidad básica, de manera irracional e inconsciente es en la quema de material pirotécnico durante fechas específicas del año produciendo contaminación y basura en gran parte del área metropolitana que aumentan los índices contaminantes. Mientras que acciones no incitadas por el hombre también merman la problemática como lo es en el caso del área metropolitana con la erupción constante del volcán Popocatepetl al despedir material incandescente acompañado de ceniza volcánica, provocando la combinación de partículas en el aire.

Por otro lado la contaminación industrial, provocada durante las actividades productivas que mueven la economía local como lo son las industrias y fábricas en el área metropolitana, que durante la actividad de fabricación de bienes o servicios producen gases nocivos al ambiente así como basura industrial que no puede ser depositada en cualquier parte, ya que estos necesitan ser tratados para posteriormente llevarlos a sitios especializados para evitar la producción de contaminación ambiental, a esto se le suma no solo los materiales industriales durante la actividad productiva de la CDMX sino el transporte del personal de las alcaldías y municipios del área metropolitana que ya sea por auto particular o transporte público el desplazamiento produce partículas contaminantes a través del uso del automóvil en la quema de combustible fósil, que durante las horas picos provocan congestionamientos viales que aumentan la contaminación por las largas filas de autos. Un aspecto relacionado con la actividad productiva es el estrés laboral que repercute no solo en la actividad diaria de la persona sino en adicciones como lo es el tabaco donde se pone en riesgo la vida de la persona con repercusiones a largo plazo, esto también representa una contaminación al medio ambiente ya que hay miles de personas que tienen esta adicción incitada la mayoría de las veces por

el ritmo acelerado de la vida así como el estrés de todos los días provocado por el tráfico, trabajo, actividades escolares etc., todo esto colaborando uno a uno con la contaminación en el aire de la Ciudad de México provocando una crisis medio ambiental.

Todos estos problemas ambientales han provocado un deterioro progresivo, el gobierno de la Ciudad de México se vio forzado en al año 2006 con fundamento en la Norma Ambiental del Distrito Federal NADF-009-AIRE-2006 donde se establecen parámetros de medición ambientales sobre partículas de dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono y partículas suspendidas, al cual se le denomino el Índice Metropolitano de la Calidad de Aire (IMECA), que se divide en cinco categorías: sin riesgo, aceptable, dañina a la salud de los grupos sensibles, dañina a la salud, muy dañina a la salud (Megalópolis, 2018).

Categoría	Intervalo	Mensaje	Significado	Recomendaciones
BUENA	0-50	Sin riesgo	La calidad del aire es satisfactoria y existe poco o ningún riesgo para la salud.	Se puede realizar cualquier actividad al aire libre.
REGULAR	51-100	Aceptable	La calidad del aire es aceptable, sin embargo, en el caso de algunos contaminantes, las personas que son inusualmente sensibles, pueden presentar síntomas moderados.	Las personas que son extremadamente sensibles a la contaminación deben considerar limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
MALA	101-150	Dañina a la salud de los grupos sensibles	Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud. El público en general usualmente no es afectado.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
MUY MALA	151-200	Dañina a la salud	Todos pueden experimentar efectos en la salud; quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos graves en la salud.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben evitar el esfuerzo prolongado al aire libre. La población en general debe limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
EXTREMADAMENTE MALA	>200	Muy dañina a la salud	Representa una condición de emergencia. Toda la población tiene probabilidades de ser afectada.	La población en general debe suspender los esfuerzos al aire libre.

Imagen 2.1. Parámetros de medición IMECA. (Megalópolis, 2018)

El propósito de este índice es encontrar una relación entre el índice de contaminación y los problemas a la salud que produce la contaminación. En últimos años las contingencias ambientales han tomado mayor relevancia, teniendo que suspender actividades escolares, reduciendo el parque vehicular, así como

limitando las actividades físicas al aire libre al sobrepasar los 151 puntos IMECA, se implementan los protocolos restrictivos.

2.3 Políticas, programas y normatividades vigentes en pro de la sustentabilidad en la Ciudad de México.

Con base en la crisis ambiental en la Ciudad de México, se necesita controlar y regular todas las actividades contaminantes, con el fin de reducir las emisiones y buscar que las energías usadas sean eficientes para lograr paulatinamente la sustentabilidad aplicando como base el pensamiento de economía circular. En las últimas décadas la idea de sustentabilidad, así como de cuidado al medio ambiente ha tomado relevancia con acuerdos internacionales como el acuerdo de París entre potencias mundiales, foros internacionales, políticas locales, iniciativas privadas, así como con estándares internacionales. En la Ciudad de México se tienen leyes e iniciativas que apenas se comienzan a aplicar con el fin de reducir la contaminación como lo son las siguientes:

En México se aplica la norma ISO 14001:2015 bajo el compromiso de medio ambiente y desarrollo de negocios en un entorno sustentable.

“Las normas ISO 14001 priorizan el cuidado del medio ambiente en las empresas, minimizando el impacto negativo de su operatividad en el entorno. El indicador denota el esfuerzo por incorporar el concepto de producción más limpia en las empresas mediante su certificación con esta familia de normas (Semarnat, 2014)”

Para la certificación ISO 14001:2015 se puede solicitar en DQS (MANAGEMENT SYSTEMS SOLUTIONS) de México en su portal oficial, teniendo como beneficios los siguientes:

- Reducción de multas y sanciones al fomentar el cuidado al medio ambiente.
- Prestigio.
- Certeza legal ante actualizaciones de legislaciones y regulaciones ambientales.
- Protección operativa ambiental.

- Reducción de riesgos legales.
- Mejoramiento de calidad ambiental de productos y servicios.
- Identidad de la organización (DQS, 2015).

La ley que regula el tema ambiental a nivel nacional es la LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE que tiene como propósito fundamental:

“La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases”³

Lo cual implica la normatividad que rige la protección del medio ambiente en todas sus vertientes ya sea aire, agua o suelo, así como la protección de áreas protegidas y ecosistemas.

De manera particular en la CDMX la secretaria del Medio Ambiente (Sedema) es la encargada de poner en marcha estrategias y normatividades acorde a objetivos de combate contra la contaminación a través de programas que tienen vigencia en la Ciudad de México como lo son:

- **BASURA CERO:** establecimiento de estrategias en cuanto a la reducción de volumen de basura producida por capitalinos, a través de la prohibición de artículos de plástico de un solo uso como popotes, cubiertos, platos, bolsas, globos, tapaderas etc. en el año 2021.
- **RETO VERDE:** sembrar 10 millones de árboles y plantas en camellones, calles, avenidas y parques urbanos del 1 de junio de 2019 a noviembre de 2020.

³ Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente, artículo 1.

- **MERCADO DE TRUEQUE:** entregar residuos específicos (PET, fiero, electrónicos, aceite usado de cocina, botellas de vidrio, papel, cartón y Tetra Pak) con el fin de promover la separación, recolección y reciclaje de residuos, que son intercambiados por puntos verdes, con la cantidad por persona que va de 1kg a 10kg de residuos. Estos puntos verdes son intercambiados por productos de temporada como espinacas, verdolagas, calabazas, lechuga, elotes etc. se llevan a cabo una vez mes en puntos específicos de la CDMX.
- **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:** existen 23 áreas protegidas donde lo principal es la protección y conservación de los recursos naturales, ya sea la flora o fauna de la zona con ello mantener los pulmones de la CDMX.
- **PROGRAMA DE CAPTACIÓN DE LLUVIA EN VIVIENDAS DE LA CDMX:** sistemas de captación de agua en las alcaldías de Xochimilco e Iztapalapa que históricamente tienen precariedad en el servicio a través de 10,000 sistemas que serán funcionales en temporadas de lluvia, con ello mejorar el acceso de agua entre 5 y 8 meses del año.
- **RECICLATRÓN:** promueve el manejo, separación y reciclaje de residuos electrónicos y eléctricos, ya que estos no pueden ser desechados de cualquier manera por ello se abre una fecha cada mes para poder ser tratados de la manera adecuada.
- **PONTE PILAS CON TU CUIDAD:** las pilas no pueden ser mezcladas con residuos domésticos, ya que produce una mayor contaminación los componentes químicos al entrar en contacto con lo domestico de aquí surge las 400 columnas de acopio de pilas para su correcto proceso de tratamiento y ser desechadas.
- **VERIFICACIÓN VEHICULAR:** los vehículos automotores de combustión interna matriculados o que circulen en la CDMX deberán ser verificados en sus emisiones contaminantes, para priorizar a las unidades que emitan menores cantidades de agentes contaminantes.

- HOY NO CIRCULA: prevenir, minimizar, y controlar las emisiones contaminantes de vehículos automotores, mediante la limitación de su circulación.
- RESIDUOS SOLIDOS: la política de residuos sólidos de la CDMX va encaminado hacia la prevención y minimización de los residuos sólidos impulsando primero en lo domestico su separación en cuatro categorías: orgánicos restos de comida o jardinería, inorgánicos reciclables estos pueden usarse para producir nuevos artículos, inorgánicos no reciclables residuos difíciles de reciclar y manejo especial así como voluminosos residuos domésticos de gran tamaño (Sedema, 2019) a su vez siendo recolectados cada uno en un día específico.

Todos estos programas aunados a la formación de conciencia social que poco a poco se comienza a permear, crean las bases para proyectos sustentables de mediano y largo plazo.

3. Prácticas empresariales entorno a la economía circular.

Se dará paso al análisis tangible en las organizaciones, que han desarrollado la economía circular como su modelo de negocio en Chile y con dos ejemplos específicos en México en la industria de llantas y de cartón, donde se desarrollará la historia, su misión, así como visión que tienen con el medio ambiente, las oportunidades de negocio que detectaron y supieron aprovechar para revertir el fenómeno de la producción de basura, así como el reusó de materiales, logrando ser modelos de negocios exitosos y sustentables.

3.1 Historia de la empresa NEPTUNO PUMPS “innovation that flows”

Con base en el fenómeno de la degradación ambiental, así como la pérdida en la calidad de vida de la población mundial, empresarios y emprendedores a través de la observación, así como de experiencias tacitas se han dado a la tarea de buscar, así como de aplicar nuevos modelos de negocios, buscando en todo momento la innovación de productos y procesos. La economía circular como una tendencia mundial así la sustentabilidad ha logrado la creación de conciencia en el ámbito social y empresarial por ello las primeras empresas con desarrollo completamente circular empiezan a emerger en América, ya que en Europa desde hace algunos años tanto empresas como la sociedad europea han desarrollado una cultura de recolección y de conciencia ambiental, impulsado por el uso de energías renovables en automóviles así como en el transporte público, la recolección eficaz de desperdicios reduciendo primero el impacto medio ambiental en Europa y después creando la innovación de productos así como de prácticas empresariales, practicas implantadas en países de lo que se les denomina primer mundo, en contra parte en países latinoamericanos, africanos y asiáticos denominados tercer mundo donde son economías dependientes de la producción de materias primas el concepto circular es desplazado a segundo término, buscando primero la supervivencia de la población por cualquier medio, dejando de lado la innovación o la creación de una conciencia medio ambiental, sin embargo en el continente americano en algunos países está innovación ha tenido fruto como lo es, la empresa chilena Neptuno Pumps que se ha convertido en la primera empresa latinoamericana en ser finalista

de los premios The Circulars 2016 del World Economic Forum en Davos, siendo esta la primer empresa reconocida en latinoamericana por su labor innovadora en la implantación de la economía circular por medio de bombas centrifugas que se autodefinen bajo el siguiente concepto:

“Dada la actual escasez y el alto valor de las mercancías, creemos en la necesidad de avanzar hacia una economía circular que recicla materiales, manufactura equipos y ayuda a mitigar los efectos del cambio climático. Estamos orgullosos de ser una empresa de diseño y fabricación que reutiliza y recicla la chatarra para producir nuevos productos de alta ingeniería con bajo consumo de energía contribuyendo a la máxima utilización de los recursos y la reducción de los efectos del calentamiento global.” (pumps, 2016)

Mostrando ser una empresa sustentable que bajo el modelo circular ha conseguido reconocimiento social y empresarial, reduciendo el uso de energías, así como de emisiones contaminantes al medio ambiente.

La empresa NETUNO PUMPS es fundada en el año 1972 en el desierto de atacama conocido como “el desierto más árido del mundo” en Chile en la ciudad de Iquique, centrada en la industria pesquera hasta el año 1982 donde cambia de giro a la industria minera a causa de la crisis económica en Chile en ese año (1982) causada por devaluación, inflación, incremento del precio del petróleo, fuga de capital, recesión en industrias de E.U.A, aumento de deuda externa y el principal factor que obligo al cambio de giro de la empresa de pesquera a minera fue la caída de precios en la exportación de productos del mar, bajo esta condición se centralizo en la industria minera encontrando su nicho de mercado en la producción de bombas centrifugas y en el año de 2006 bajo la dirección de Petar Ostojic, CEO, cofundador y director ejecutivo del centro de innovación y economía circular CIEC, dio un giro

de 180 grados en el diseño de su producto al innovar la economía circular como la doctrina empresarial.

Pero ¿qué es una bomba centrífuga?

“son maquinas denominadas “receptoras” o “generadoras” que se emplean para hacer circular un fluido en contra de un gradiente de presión”
(Maqpower, 2019)

Tienen utilidad en sistemas de tratamiento de agua, en lavadoras, procesos químicos, lavabos, autos, aviones etc. transportando agua a través de este subsistema que alimenta el sistema de cada uno de estos elementos y contribuir a su ideal funcionamiento de elementos que en la mayoría utilizamos con cotidianidad.

Petar Ostojic conoce el concepto de economía circular gracias a la concepción de Ellen McArthur una deportista de elite británica que en año de 2005 fue la más rápida en navegar en solitario alrededor del mundo por mar en 72 días, utilizando solo provisiones que llevaba al interior del velero sin tocar nada del ambiente externo lo que la llevo a aprovechar hasta la última migaja de comida y siendo sustentable a lo largo de esos 72 días en altamar, con ello creo autoconciencia de lo limitado de los recursos que tenía y la afectación a gran escala que tiene el ser humano al desechar productos que pueden una utilidad mayor, ella definió bajo sus palabras “La economía circular es mantener el valor de los productos, de los materiales, de los recursos durante el mayor tiempo posible” (Ellen Macarthur Foundation, 2017), ella no invento el termino o concepto sin embargo comenzó con una lucha incansable para desarrollar el concepto e impulsarlo hacia una visión sustentable como consecuencia de esta experiencia de vida en el año 2010 la deportista dio el paso de crear su fundación Ellen MaCarthur Foundation con el fin de conceptualizar y aplicar su modelo empresarial circular aumentando la tasa de reciclaje, promoviendo la reutilización así como creando puestos de trabajo, reduciendo el gasto energético y maximizando el tiempo de vida de cada producto para colaborar con el medio ambiente e introduciendo un modelo empresarial a largo plazo con el

fin de desarrollar la innovación de procesos, que esquematizo su visión de economía circular en este modelo.

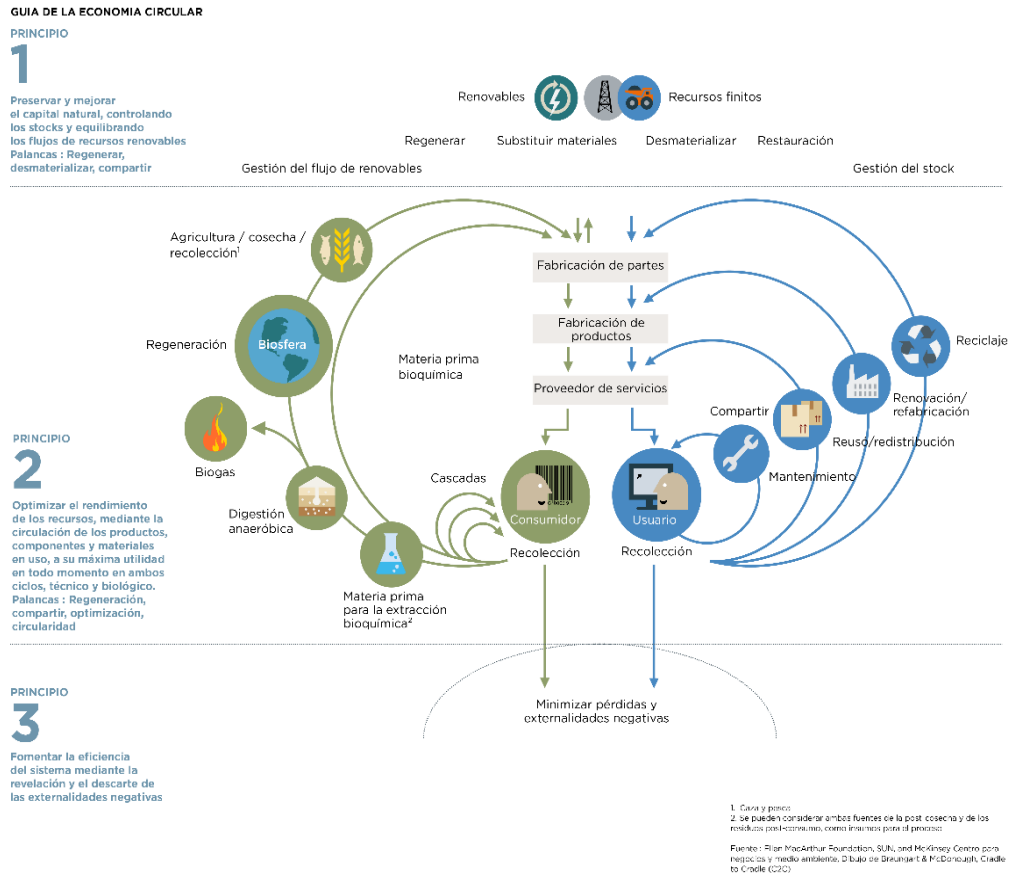


Imagen 3.1. Estructura de la economía circular. (Ellen Macarthur Foundation, 2016)

Bajo esta concepción del mundo el CEO de la empresa Neptuno Pumps, busco organizaciones y dependencias para impulsar así como desarrollar la idea circular, sin embargo al ser una tendencia poco desarrollada en América no existían, por lo cual desarrollan el Centro de Innovación y Economía Circular CIEC siendo este el primero en América Latina en la implantación exitosa del concepto circular, obteniendo como resultado en sus primeros proyectos la aplicación en una empresa minera chilena al rediseñar sus sistemas de bombeo que en el primer año obtuvieron un ahorro de energía de 1.5 millones de dólares, lo cual implica que 7000

millones de toneladas de CO₂ dejaron de esparcirse en el ambiente con el uso y ecodiseño de bombas centrifugas Neptuno Pumps. (Ostojic, 2018)

3.1.1 Oportunidad de éxito y aplicación de la Economía circular.

Mediante la observación comenzó a surgir la idea del rediseño, dejaron de pensar que eran una empresa exclusivamente dedicada a producir bombas centrifugas para transportar fluidos, su visión fue más allá, teniendo una perspectiva más amplia buscando la innovación del producto y del proceso. Analizaron a los competidores detectando que estos ofrecían a sus clientes bombas deficientes, con alto consumo energético así como eran difíciles de reparar, aquí fue donde la visión del rediseño de producto toma relevancia al empezar a producir bombas a la medida de las necesidades de cada cliente y en el proceso de reparación no solo cambiar el fallo si no re manufacturarla para que quedara como nueva, reutilizando así piezas que están en excelente estado dándoles un mayor tiempo de vida a los productos, provocando así una nueva forma de negocio que provoco una revolución en la zona en cuanto a prácticas empresariales.

La oportunidad que se presentó a Neptuno Pumps de innovar un proceso de negocio, repercutió con una visión más amplia y globalizada que genero primero una revolución local en cuanto eficiencia, relación precio calidad, oportunidades de investigación, eficiencia energética así como prolongar el proceso funcional de vida de cada producto, este concepto de economía circular que todavía no florece en la América, puesto que empresarialmente la inversión en investigación y desarrollo de nuevas prácticas no son la prioridad dejándolo más como un propósito incumplido que se inclina más a una utopía. Pero empresas como Neptuno Pumps siendo innovadora, pequeñas empresas que buscan crear, así como reutilizar materiales han encontrado grandes oportunidades de negocio con desechos que la mayoría de podríamos denominar basura.

3.2 Evolución histórica de la llanta.

Existen inventos en la historia de la humanidad que han marcado precedente a lo largo de la vida humana, como lo es la invención de la rueda que se remonta a las

civilizaciones tanto de Mesopotamia, así como de la antigua Egipto en el 3500 A.C. aproximadamente usada en su inicio como un instrumento de alfarería, sin embargo los antecedentes de la rueda están ligados al uso del rodillo así como del trineo para transportar elementos sumamente pesados de un punto A a un punto B, esta evolución se dio con la abertura de los rodillos por la parte central al proporcionarle un eje en el centro (Marino, 2018). El elemento de perfeccionamiento se da cuando se implementa madera y con un borde metálico que ayuda a evitar el desgaste de la madera, también se le ponen rayos que parten del centro para volverlas una estructura rígida de aquí surgen carretas, carrozas tanto para el transporte de personas y de mercancías, su evolución fue gradual hasta llegar al año 1887 donde John Boyd Dunlop diseña la cámara de aire que pega de manera externa en la rueda de madera forrada con tela de algodón cubriendo la estructura. Otro aporte fue descubrir el proceso de vulcanización donde el hule por si solo muestra ser solo una goma sumamente maleable, pero en este proceso de vulcanización donde a altas temperaturas el hule con el azufre se fusionan y forman una masa firme, las primeras llantas de la época a finales del siglo XIX eran de hule completamente rígidas y pesadas siendo no ser tan eficiente ya que al atravesar caminos en mal estado lleno de grava o piedras el vehículo tendía a sacudirse demasiado al igual que las llantas de madera. Las llantas neumáticas revolucionaron el uso de la rueda al ser estructuras huecas de hule vulcanizado con cámara de aire en su interior que reducían la vibración del vehículo con un rin de metal o aluminio, mejorando y perfeccionando la tecnología de las llantas hasta nuestros días con compuestos más eficientes y de menor desgaste (Continental, 2019). Sin embargo, este también fue un desarrollo tecnológico dado en la Revolución industrial con el uso de hule, productos derivados del petróleo, así como azufre, todos estos elementos contaminantes al medio ambiente desde la fabricación hasta el fin de uso de la goma de la llanta, ya que nunca tanto la industria como los consumidores se han preocupado de que pasa después con las llantas cuando terminan su ciclo de vida ya que al ser productos sumamente industrializados requieren al ser desechados un correcto tratamiento. Las llantas actualmente están hechas de tres compuestos que son alambres de acero, goma y fibra textil, por lo cual tienen propiedades de

reusó, sin embargo en México no existe una cultura, así como inexistentes sistemas de control o mecanismos para la recuperación de llantas.

3.2.1 La llanta como una fuente contaminante y de negocio después de su vida útil. En México se desechan millones de llantas al año que terminan en ríos, carreteras, lotes baldíos, océanos, en basureros etc., siendo las llantas un producto altamente inflamable y contaminante ya que durante su descomposición o abandono estas expiden monóxido de carbono, furanos, tolueno, benceno y óxido de plomo, todos estos compuestos químicos dañinos para la salud de la población y contaminantes al entrar en contacto con el agua como en el caso de lagos, así como en los océanos. Esta contaminación se presenta en la mayoría de América latina, a diferencia de países europeos como lo es un caso español donde el nivel de reciclaje puede llegar hasta el 91% en cuanto a las llantas dando paso y promoviendo la idea circular de un reusó de materiales que parecieran basura, en el caso español funciona de la siguiente:

1. El primer paso es que los neumáticos sean compuestos en los talleres mecánicos las veces que sean necesarias antes de que impliquen un riesgo a la seguridad del conductor y por parte del conductor, el debido mantenimiento a las llantas para alargar su vida útil.
2. Cuando las llantas no tienen compostura y ponen en riesgo la vida de las personas, estas son clasificadas como llantas fuera de uso lo que implica que deben ser llevadas a centros especializados de reciclaje en España.
3. En los centros de reciclaje se separa compuesto por compuesto uno de otro obteniendo materia prima para diversos usos tanto civiles como de reciclaje en obras públicas.
4. La mayoría de los neumáticos son granulados, para un uso industrial como materia prima a menos costo.

En España se cuenta con los centros especializados para reciclaje de fácil acceso, así como una cultura más desarrollada orientada hacia la sustentabilidad y la reducción de emisiones contaminantes en las llantas.

Mientras que en el caso mexicano las llantas representan una de las principales fuentes de contaminación en el país al desechar anualmente 32 millones de neumáticos de los cuales solo el 10% es reciclado, siendo que el 90% es llevado a tiraderos legales como clandestinos que representa una fuente contaminante y de riesgo al ser considerado como sumamente inflamable, de lo cual podría derivar en incendios de gran magnitud que son muy difíciles de apagar y que su vez las llantas tardan entre 300 y 500 años en degradarse naturalmente . Estas llantas provienen principalmente de automóviles, transporte de carga, así como de pasajeros, de maquinaria de excavación y maquinaria agrícola (López, 2019). La contaminación se produce primero cuando los rayos del sol rebotan en la superficie de la llanta y expiden CO₂ que colabora a la expedición de gases en la atmosfera, otro factor contaminante se da cuando las llantas en temporadas de lluvias mayormente de la cara interna acumula agua esto genera un problema de salud a raíz de la proliferación de mosquitos conductores de enfermedades virales como lo son dengue, chikungunya y zika, siendo los portadores mosquitos que encuentran condiciones ideales de reproducción en el agua estancada en los últimos años en México se ha convertido en un problema de salud pública en gran medida impulsada por el problema de la contaminación de las llantas al no ser desechadas de la manera adecuada.

Bajo la perspectiva de este problema medio ambiental surgen iniciativas de negocio siguiendo el ejemplo de Neptuno Pumps que en lo que algunas personas los consideran desechos existen grandes oportunidades de negocio, más en un material como el caucho en la llantas donde uno de los primeros y más eficientes métodos de utilización de las llantas se da en los impermeabilizantes , donde existe una oportunidad de negocio ya que la mayor parte de las llantas en México son quemadas al no encontrar aparentemente una segunda oportunidad de vida útil como materia prima de una innovación en producto.

En el caso de los impermeabilizantes se generan de la siguiente manera, la llanta es primeramente llevada al área de triturado previamente se le quita todo el metal que tiene en los surcos quedando solo el caucho de la llanta esta la introducen a la

maquina donde termina como una materia prima de granulado de caucho, una vez que el producto esta granulado se pasa al proceso de refinación para producir arena de caucho que servirá a la postre para generar el impermeabilizante, con este granulado tipo arena se le vierten algunos químicos que son revueltos por tres horas hasta obtener la consistencia adecuada, pasa al proceso de embazado en cubetas así como el etiquetado, siendo un proceso sumamente rápido que saca de las calles y de tiraderos a las llantas, este impermeabilizante con base en polvo de caucho tiene propiedades ideales para maximizar el producto como que es un aislante térmico, es repelente al agua, tiene una durabilidad neta de 10 años siendo más eficiente que otros que su principal materia prima es diferente, que tiene dos máximos beneficios ambiental y económico (Cruz, 2018).

También se usa en temas deportivos como en los céspedes de los estadios de futbol puesto que representa un material durable ya que antes se usaba pasto natural que significaba una mayor inversión económica en cuidados , sin embargo a raíz del tema medio ambiental en la utilización de productos menos contaminantes al medio ambiente se optó por buscar la implementación del caucho molido en los campos de futbol que ayuda de la siguiente manera primero como una base sólida que ayuda a la firmeza del terreno del campo siendo un material maleable y duro al mismo tiempo, después un elemento de mucha relevancia sin caucho el balón no botaría agregando que amortigua la caída de los jugadores lo cual provocaría mayores lesiones y golpes contra el terreno de juego y por ultimo sin el caucho el balón no rodaría pues se pararía contantemente a lo largo del partido, resultando ser una innovación en materiales que solo refleja la gran versatilidad de estas llantas molidas como fuentes de negocios.

También sus usos después del tiempo útil de vida como llanta se extienden a un ámbito artesanal como lo es un caso mexicano que específicamente en Oaxaca pobladores de Juchitán, que por varias generaciones se han dedicado a la fabricación de calzado han encontrado materia prima en las llantas que regularmente el grueso de la población considera basura, los pobladores de esta región indígena salen desde tempranas horas para buscar por caminos o veredas

llantas que estén abandonadas contribuyendo sin saber con la tendencia de una economía sustentable, ya que estas llantas en la región oaxaqueña producen contaminación visual, proliferación de plagas como moscos y contaminación del aire ya que existen empresas que las utilizan como combustible al quemarlas, en cambio los pobladores una vez que recolectan las llantas, las llevan a sus talleres donde cortan las figuras de suela, las lavan y posteriormente plasman la cara de la suela de lo cual producen huaraches así como zapatos convencionales, de lo cual sobrevive la mayor parte de los habitantes son un pueblo dedicado a la talabartería. Encontrando así, como dándole una segunda oportunidad de vida a un producto que parece que hubiera sido para un solo propósito (López, 2019).

3.3 La historia del cartón.

La historia del cartón comparte gran parte histórica con la creación del papel con los egipcios en el año 300 A.C. cuando estos escribían en papiros provenientes de cortezas de plantas que se encontraban a la orilla del río Nilo, después los romanos sustituyeron a una escritura sobre pergaminos que procedían de pieles de animales como cordero o cabras sin embargo los creadores históricos del papel son los chinos en el año 105 con la dinastía Han, la técnica de fabricación del papel fue evolucionando utilizando diversos árboles así como procesos hasta que llega un punto de inflexión donde entra en el plano histórico en el año de 1817 en Inglaterra el cartón, como una técnica que superpone láminas de papel hasta crear una fibra virgen de mayor resistencia con propiedades de rigidez, durabilidad, adaptabilidad, aislamiento acústico y térmico, con un fin de ser utilizado como un material de embalaje para sustituir a las cajas de madera que se tenía la concepción de ser un material pesado y rígido, sin embargo el cartón comenzó a ser utilizado en cajas plegables por el escocés Robert Gair donde antes solo el cartón se utilizaba en bolsas para productos básicos de transporte, en el año de 1990 crea una fábrica de cartón plegable para embalar paquetes con lo cual crea una fortuna derivado de su innovación dando un impulso sustancial hasta nuestros días que los procesos se han simplificado pero la utilidad sigue siendo alta en cuanto a embalajes (Bioempaques, 2016).

Aunque el cartón aparentemente parece una fuente ecológica para sustituir muchos compuestos contaminantes con base en polímeros químicos, ya que los plásticos en todas las presentaciones tarda aproximadamente entre un rango de 100 a 1000 años para que se degrade por completo dependiendo de las condiciones ambientales en la cual se encuentre cuando el plástico cuando es desechado por otro lado el cartón tarda de 1 a 2 años en cuando a la degradación, lo cual parecía ser la solución a el uso de plástico, sin embargo para su fabricación se necesitan elementos fundamentales como lo es energía, agua y madera que implica una tala desmedida de cientos de millones de árboles que necesitan decenas de años para que alcancen su máxima estatura y una vez que están en su ciclo de vida natural contribuyen a la purificación del Oxígeno en la tierra, función que es interrumpida de golpe por la obtención de la materia prima descontrolada perdiendo así las barreras naturales que purifican los compuestos contaminantes, la contaminación del cartón no solo se encuentra en la obtención de materia prima sino en el proceso de fabricación en la expedición de componentes químicos al ambiente y posteriormente después de su uso, no es desechada de la manera adecuada se revuelve con otros compuestos que altera su periodo común de degradación otro factor que influye es que la mayoría tanto de cajas como de bolsas tienen pintura con el nombre o logo de la empresa expendedora del producto lo cual altera la composición de todos los elementos del cartón, también generan contaminación en forma de basura, de manera visual, energética y en la degradación del cartón al expedir emisiones de dióxido de carbono (Química, 2017).

3.3.1 Aplicaciones sustentables en el cartón.

A pesar de ser el cartón un compuesto de fácil degradación pero que en su proceso de fabricación es altamente contaminante en la obtención de madera, agua y energía, representa una gran oportunidad para poder reutilizar el propio cartón para poder ser reintroducido como materia prima sin tener que cortar cientos de árboles para la obtención de la materia prima. Practica que una empresa mexicana Grupak con más de 60 años en la industria de la fabricación de cartón y que desde principios de la década de los noventa se ha involucrado en la innovación de procesos para

obtener materia prima de desechos cortando el círculo de la explotación de elementos naturales de manera inmoderada.

La economía circular en el caso de Grupak surge con la evolución e implantación de nuevas tecnologías, estrategias, buscando una mayor rentabilidad así como un ventaja competitiva sustentable para la fabricación de cartón para embalaje, donde antes de la década de los noventa la extracción de madera era sumamente caro y complicado por la normatividad de esta actividad, sin embargo con la aplicación e innovación para obtener materia prima de otro modo, surge la idea sobre la recolecta, tratamiento e innovación para volver a obtener carretes de cartón para producir cajas de embalaje (Grupak, 2019).



Imagen 3.2. Estructura circular de la empresa Grupak. (Grupak, 2019)

Donde se diseñó un proceso circular para reintroducir materia prima y cuando los productos llegan al consumidor encargándose de la recuperación del cartón para poder procesarlo así continuar el ciclo de reusó de la materia. Comprometidos con la actividad circular cuentan con estrategias dirigidas por cinco comisiones que

están dirigidas a los consumidores, vínculo con la comunidad, ética empresarial, medio ambiente y calidad de vida teniendo así un programa integral con una ideología circular que intentan implantar en la comunidad cercana a la empresa.

La empresa al recolectar una tonelada de cartón los costos de materia prima bajan a más de la mitad, y también reducen la contaminación ambiental de la siguiente manera.

- Ahorro de 50,00 litro de agua.
- Generación de empleo.
- Ahorro de 140 litros de combustible.
- Se evita la emisión de 990 kilos de CO2 a la atmosfera.
- Se evita la tala de aproximadamente 12 a 17 árboles.
- Se producen 900 kilos de cartón recuperado (Dueñas, 2019).

Así no solo colaborando con el medio ambiente sino al mismo tiempo reduciendo los gastos fijos de producción aumentado el margen de ganancias, siendo esta una actividad sustentable económicamente.

3.4 El ecodiseño como práctica empresarial de largo plazo.

El ecodiseño es un concepto desarrollado por la economía circular que se encarga del proceso de diseñar productos sustentables desde la fabricación y no solo cuando el producto se convierte en desecho, ya que las actuales prácticas empresariales como las expuestas en este capítulo se encargan del tratamiento y de la rehabilitación de desechos como una medida a corto plazo que si bien ataca las problemáticas no combate el problema como un sistema integral que necesita acciones antes , durante y después del proceso de fabricación.

De aquí surge la aplicación integral de la economía circular con el diseño de nuevos materiales, cultura organizacional, cultura de reciclaje, con depósitos especializados, con comunicación e información directa entre la empresa y el consumidor final. A pesar de que los modelos circulares hasta ahora implementados en América Latina específicamente en Chile como en México, han resultado ser

innovadores así como sustentables económicamente que atacan situaciones a corto plazo, estas acciones son necesarias pero no suficientes para atacar de raíz el problema medio ambiental con las practicas implementadas hasta ahora donde muchas empresas comenzaran a replicar, pone freno al control de la basura al reducir las emisiones al medio ambiente de productos que pueden ser convertidos en materia prima para ser reincorporado a un nuevo proceso pero al ser reintroducidos a la cadena de valor se necesita un nuevo uso de energía, de procesos industriales, emisiones al medio y muchos más factores que interceden para volver ser puestos al mercado como un producto terminado, reduciendo los agentes contaminantes. La aplicación de un modelo integral que no solo se implante al final de la cadena, sino desde el inicio y en todas las fases del proceso, en la investigación e innovación de nuevas materias primas así mismo reduciendo emisiones industriales que implicaría la viabilidad a largo plazo no solo en acciones inmediatas, sino una integración de ecodiseño con acciones y conciencia social.

4. Viabilidad de la implementación de la Economía Circular.

Se analizarán los factores restrictivos sobre la aplicación de la economía circular, lo cual impide la aplicación integral del modelo que tiene una visión de ayuda al medio ambiente y de modelo de negocio, obteniendo satisfactores sociales, ambientales, políticos y económicos. Lo cual se vislumbra como la tendencia del futuro al convertirse en el sucesor del modelo lineal de producción que hoy es obsoleto al tener una visión limitada, en contra parte la economía circular representa oportunidades de innovación y desarrollo bajo una visión integral antes, durante y después de los procesos de fabricación.

4.1 limitantes de la implantación en la economía circular.

Alrededor de una economía circular giran muchos factores e intereses de todo tipo que afectan la implantación integral del modelo como por ejemplo hace 50 años la empresa refresquera coco-cola no producía contaminación en forma de basura con sus envases, ya que en todo el mundo la empresa usaba botellas de vidrio que eran recogidas y posteriormente rellenas de producto lo cual implicaba que el envase regresaba a la línea de producción justamente como un modelo circular de envasado que no generaba mayores daños al ambiente en cuanto a residuos de sus productos, se da un cambio y surge el plástico como un nuevo modelo de envasar sus productos práctica empresarial que hasta nuestros días está vigente una gran parte del plástico encontrado en los océanos, ríos, mares, calles y en todas partes del planeta tierra provienen de productos de esa marca refresquera, cuando deciden adoptar al plástico en todos sus productos dejan de tener control sobre sus desechos, no haciéndose responsables de la contaminación, derivado también de la poca o nula conciencia social en la mayoría de los países del planeta. La pregunta clave se deriva del ahora que el daño ambiental esta echo, ¿Por qué ahora no se regresa al modelo circular de envase en vidrio? Y la respuesta está en el tema económico ya que al tener envases de vidrio se requiere tener almacenes y sistemas de recolección de los propios envases para poder primero acumularlos, almacenarlos , limpiarlos y volver a llenarlos del producto, sistema que no se compara a fabricarlos, etiquetarlos, llenarlos y después no saber de su paradero, lógicamente el plástico es más económico porque reduce costos, pero un empresa

supuestamente socialmente responsable se haría cargo de recolectar la mayor cantidad de plástico así como reducir la producción de envases, para buscar una regresión en el proceso como ya lo habían desarrollado en el pasado ya que culturalmente e ideológicamente se tendría que volver en una cotidianidad el uso de botellas de vidrio para frenar mas no solucionar el problema ambiental. Practica que no sucederá ya que la empresa refresquera no da un paso atrás en la producción de plásticos usando como único método social de engaño que recolecta algunos de sus envases para hacer nuevos envases lo cual no es sustentable ni ayuda de manera sustancial al medio ambiente, los gobiernos ni las políticas aplicadas en todos los países donde se encuentra esta transnacional no se han encargado de limitar o sancionar el modelo lineal de producción que gasta los recursos naturales de la región, genera contaminación y muchos problemas de salud. Como en el caso de Coca-Cola existen muchos otros casos donde e tema económico prevalece sobre todo beneficio social o ambiental, es una problemática que se repite en muchas regiones del mundo y que hasta hoy pocas empresas han tenido conciencia factores individuales, políticos, sociales, ideológicos, económicos, culturales e ideológicos limitan la implantación del modelo circular.

La economía circular como concepto tiene pocos años en donde ha tomado una relevancia mundial, muchos personas alrededor del mundo lo conocen bajo la sustentabilidad o sostenibilidad, sin embargo esta responsabilidad social empieza a tomar un auge en torno a la contaminación que el propio humano ha causado al medio ambiente a lo largo de la conformación de la vida en sociedad como un ente productor, fabricante, invencioncita e innovador de productos y procesos para facilitar las tareas necesarias de sobrevivencia, de manera poco racional o sin una visión a largo plazo siendo el hombre el lobo del hombre terminando no solo con propia raza al buscar sobrevivir sino también terminando con su medio, con sus recursos, con sus materias usándolas de manera indiscriminada. Como resultado de todos los errores históricos humanos hoy el mundo afronta una crisis medio ambiental que pone en duda la supervivencia de la raza humana al no estar garantizada la satisfacción de materias primas, a cada día tener mayores problemas de contaminación que repercute en la salud de las poblaciones mundiales

aumentando las tasas de mortalidad por problemas relacionados con el medio ambiente deteriorado, la acumulación histórica de contaminantes ha provocado daños irreversibles sin embargo esto no implica que no se puedan frenar, la responsabilidad de esta generación es clave como parte de la definición histórica sobre el modelo de producción, seguir con lo que se ha vuelto la manera tradicional de hacer las cosas que representa un modelo insostenible por factores económicos, ambientales, por la propia explotación de trabajadores, por la falta de materia prima, por el propio cambio climático que no solo afecta con el aumento de la temperatura sino que a su vez provoca fenómenos naturales de mayor intensidad y más catastróficos, también en el cambio de estaciones del año por temporadas más frías así como más calientes con máximos y mínimos nunca antes registrados que provocan una mutación en el entorno natural normal.

En el caso mexicano la conciencia medio ambiental en la población no existe, ya que esta cultura de reciclaje, de sustentabilidad, de la invención de nuevas metodologías de procesos productivos hasta el día se reflejan mayormente el países europeos al tener normatividades estatales que inducen a tener lugares específicos para la recolección de desechos, también la visión del separar estos recursos así como la cultura de no revolver ciertos compuestos que contaminan las propiedades una de la otra, en los transportes así como automóviles se tienen mayormente equipos de características híbridas que ayudan a disminuir las emisiones transportes públicos con tecnología eléctrica, todo esto dependiente de la calidad de vida de la mayoría población europea donde se tienen mayores satisfactores sociales en cuanto a servicios proporcionados por el estado, sueldos, menores índices de corrupción e inseguridad. Que aunque pareciera irrelevante en el tema de economía circular se convierte en un punto de convergencia ya que una sociedad sin tantas carencias sociales, que se transmiten en preocupaciones no es capaz de formar empatía por su medio o por su entorno ambiental, ya que primero al intentar buscar cubrir sus necesidades básicas o animales así como de seguridad, al percatarse que estas no están satisfechas y luchando la mayoría de la vida por obtenerlas, el mexicano no llega a tener un nivel de conciencia ya que antes que crear una cultura o un movimiento consolidado pro ambientalista, el mexicano vela

por su seguridad e instintos naturales siendo una persona individual, la condición social condiciona el nivel de conciencia no solo ambiental, sino política, económica, cultural, humana y social, individualismo reflejado en la mayoría de países en el mundo que provoca la falta de empatía con el medio, siendo que la solución no está completamente en grandes empresas o exclusivamente en políticas pública, sino en la globalización de una idea creada por la conciencia histórica de la sustentabilidad de la generación actual y futura de la raza humana que pone en peligro la continuidad de la sociedad como la conocemos ahora en el planeta tierra donde historias hasta ahora utópicas del hombre que invaden planetas para seguir con la continuidad de nuestra forma de vida en una utopía muy positiva, en el contraposición de una guerra, hambruna, enfermedades y extinción provocada por el agotamiento de los recursos naturales, todo esto si las tendencias actuales de explotación de todos los recursos no se frena y se crea una conciencia global empática.

4.2 Implantación y El futuro de la economía circular.

Desde hace pocos años la tendencia sustentable ha tomado mayor notoriedad en el mundo ya que nuevas tecnologías han propiciado una mayor velocidad al compartir información, sucesos ocurridos al otro lado del globo terráqueo es conocida en segundos en todas partes, esta comunicación eficiente ha dado a conocer sucesos y denuncias sobre el daño ambiental provocado en muchas partes del mundo, con base en la creciente mas no suficiente construcción de conciencia sobre el mal que aqueja a la humanidad al contaminar, sobreexplotar y exterminar los recursos naturales.

La visión de la economía circular responde como una solución practica teórica que muestra ser sustentable ya que su visión tiene una perspectiva que choca con la actual tendencia de producción y desecho, a una visión de reciclar producir y volver a reutilizar como la propia naturaleza misma lo hace al encontrar un uso a cada elemento natural lo cual constituye un perfecto equilibrio cíclico donde el hombre al intervenir genero una desestabilización ambiental que es irreversible sin embargo

si se puede frenar al adoptar nuevas prácticas no solo empresariales sino sociales, de cultura un rediseño estructural. La economía circular al quitar de la línea de producción la palabra desecho contribuye reduciendo la expedición de contaminantes en las vías aéreas, terrestres, sonoras y acuáticas, al existir una reducción de la expedición contaminante la tierra naturalmente a largo de cientos de años implementa mecanismos naturales para comenzar a recuperar sus elementos naturales que han sido dañados, concluyendo que la tierra necesita tiempo para que mediante mecanismos naturales recuperar la temperatura natural y que esta no aumente, para liberar gases que provocan el efecto invernadero, las acciones humanas contribuirían a ganar tiempo al reducir todos los contaminantes para que gradualmente la propia tierra pueda regresar a su estado natural.

Muchas acciones han surgido a raíz de esta emergencia ambiental, se han desarrollado tecnologías limpias energéticas, normas restrictivas como en la CDMX que a partir del 1 de enero de 2020 se ha prohibido la expedición de bolsas de un solo uso en comercios, lo cual implica en la CDMX que existirá una reducción en cuanto a la producción de basura, otra más que se implementa es la separación de residuos por su composición ya que al revolver todos generan una mayor contaminación pero esta normatividad de separación ayuda para que los desechos sean integrados y tratados en centros especializados de reciclaje para producir nuevas materias primas, una más que a inicios de 2020 se integraran nuevos vehículos híbridos al transporte público ya que la urbe siempre está en constantes contingencias ambientales provocadas por el gran parque vehicular que está compuesto por automóviles viejos que contaminan muchos más de lo permitido con base en la ley, la Ciudad de México tiene muchos programas en la misma línea de ayuda al medio ambiente, todas estas acciones están desarrolladas solo en la parte centro del país siendo que deberían ser adoptadas por todos los estados de la república mexicana como acciones en pro no solo de México, sino de una tendencia mundial pro ambientalista a favor de la sustentabilidad.

La economía circular no solo representa una viabilidad sustentable ambiental puesto que también abre una perspectiva dirigida a la innovación y oportunidades

de negocios, como casos tangibles de empresas y personas que ponen en práctica la ideología circular de una economía que funciona dando una segunda oportunidad de vida a lo que se le considera desechos, ahorrando así como produciendo dinero de algo ya existente que la mayoría de las personas denomina basura, por lo cual las empresas así como las personas deben poner especial énfasis en el tratamiento de desechos para su captación y posteriormente su conversión en una materia prima donde se puede encontrar una fuente sustentable de negocio como un método de emprendimiento eficaz donde la principal función de las empresas del futuro es la conversión material de desechos a materias primas reutilizables, de aquí la importancia del ecodiseño donde las piezas de productos ya no serán estructuras completas como las conocemos hoy en día como en el caso de electrodomésticos que al romperse o dañarse una pieza, está ya no puede ser cambiada porque no existen o por el costo de la misma pieza, por lo cual se obra por cambiar el producto siendo desechado con componentes que fácilmente pueden ser reutilizables, en cambio la economía circular recae regresando al modelo de piezas donde cada elemento puede ser remplazado por uno nuevo aumentando el tiempo de vida de los productos, así como en un aspecto más innovador y radical en cuanto al uso de bienes muebles la economía circular pone en marcha un modelo de renta de bienes muebles donde la persona ya no se preocupa por el mantenimiento del bien a largo plazo al ser solo rentado lo ocupa por un tiempo de determinado eliminando la palabra desecho de bienes muebles, todos estos son ejemplos de oportunidades de negocios que acapararan el interés empresarial a mediano y largo plazo en la renta de bienes, separación y transformación de basura, uso de energía limpia, venta de piezas, innovaciones tecnológicas, diseños de productos, productos multitareas todos esto con mira hacia el presente y futuro de la economía circular con la creación de conciencia social, implementación de normas internacionales, mejores prácticas empresariales y actuando ahora que todavía el daño se puede frenar pensando en la sostenibilidad de generaciones futuras.

4.3 Educación sustentable.

Como parte de la solución integral para frenar las emisiones contaminantes al medio ambiente se necesita la superación de factores económicos, políticos, legales,

industriales, así como sociales, donde dentro el ámbito social se propone una “nueva educación” enfocada al desarrollo óptimo de los niños y jóvenes con el fin de crear una mejor sociedad ligada a conocimientos ecológicos, de ciencias naturales y de ecocivismo a esto se le denomina “educación sustentable” también relacionado estrechamente con materias económicas ambientales, bajo la preservación de valores, prácticas ambientales, racionalidad, conocimientos científicos y tecnológicos con el fin de controlar así como gestionar los recursos naturales para no comprometer a futuras generaciones con la obtención de materias primas o con problemas irreversibles al medio ambiente (Sauvé, 1999).

Todos estos conocimientos que siempre han sido requeridos y que se les denomina nuevos surgen de una carencia histórica educativa en México donde la mayoría de las evaluaciones a niveles internacionales posicionan a nuestro país entre los mas bajos con carencia de entender textos y en la resolución de problemas matemáticos, parte de la no conformación de conciencia ambiental radica en la racionalidad de los ciudadanos donde la educación no es suficiente para conformar un juicio crítico sobre todo el medio que los rodea. Sin embargo, con la adopción de nuevas costumbres y prácticas individuales motivadas por los conocimientos de una educación integral ambiental que tuviera una repercusión social al crear una conciencia colectiva que actúe de una forma responsable, con la ayuda de practicas empresariales sustentables los efectos al medio ambiente reducirían de manera gradual todos los daños ya causados al medio ambiente.

Conclusión.

Con base en la investigación desarrollada a través de cuatro capítulos donde se profundizó sobre el problema ambiental que afecta no solo a México sino al mundo, donde como respuesta a un modelo obsoleto de producción lineal surge una tendencia de economía circular en el modo de producción para frenar y reducir las emisiones contaminantes de las industrias productivas bajo tres principios de acción el primero centrado en la administración de recursos tecnológicos y naturales para cubrir la demanda de bienes así como servicios, obtenidos de recursos renovables de mayor calidad y tiempo de vida útil ayudando al medio ambiente reduciendo emisiones contaminantes, el segundo donde para obtener recursos renovables y de mayor calidad se necesitan de nuevos procesos como lo es refabricar, reacondicionar y reciclar teniendo un sistema integral circular que este antes, durante así como después del proceso de fabricación, en el último principio desarrollar una normatividad estándar funcional pro ambiental que se cumpla a cabalidad para particulares así como para las industrias. Bajo estos principios se comenzo a desarrollar los cuatros capítulos, en el primero se cumplió el objetivo de conocer cómo surge la economía lineal y la economía circular de manera histórica, conceptual, así como de principios de acción teniendo una base solida de cada una de las economías y su funcionamiento desarrollando los primeros dos principios de economía circular que son la base de un funcionamiento de esta tendencia de producción. En el segundo capitulo tomando como base la Ciudad de México se revisaron todas y cada uno de los programas implementados conociendo cómo funcionan, sus nombres, así como cuantos existen, revisando en el mismo capítulo las normas y que leyes que amparan el cuidado al medio ambiente cumpliendo así el tercer principio de marco legal proambiental, cumpliendo el objetivo de conocerlo y desarrollarlo.

La investigación tuvo a bien desarrollar e ir más allá de los principios de economía circular al tener una visión mas amplia y centralizada en el caso mexicano ya que la base teórica proviene de diversos países donde la realidad no siempre concuerda con la realidad que en este caso fue México por ello se desarrolló el tercer capítulo en función de tener prácticas empresariales locales que tuvieran o desarrollaran

cumpliendo el objetivo de pasar de la visión circular teórica al conocimiento práctico tangibles con resultados, beneficios y sistemas reales de aplicación desarrollando tres casos el primero una empresa chilena pionera en América Latina como una economía circular integral después dos casos mexicanos en las llantas y en el cartón de empresas sustentables que logran reducir la contaminación así como obtienen beneficios económicos, mostrando ser una actividad empresarial rentable y sustentable.

En el cuarto capítulo se muestra que a pesar que la tendencia de economía circular muestra ser sustentable y frenaría la contaminación con acciones inmediatas, existen muchas limitantes políticas, económicas, sociales e ideológicas que impiden la implantación integral de este modelo económico, y por ello solo algunas empresas han implementado esta visión es su estructura organizacional, ya que implicaría una reestructuración de innovación y desarrollo de nuevas tecnologías, ya que las organizaciones no cambiarán por sí solas, la conciencia ambiental inicia por la educación en todos los grados académicos para crear un ciudadano informado acompañado de regulaciones estatales efectivas para detener el problema ambiental, la clave no solo es adoptar un sistema económico sustentable sino una conciencia medio ambiental.

La economía circular representa mediante la implementación efectiva de acciones y procedimientos el freno más no la eliminación de contaminación al medio ambiente, ya que la producción de contaminantes existe en la tierra antes de la evolución del hombre en el planeta tierra, sin embargo, el hombre ha roto el equilibrio natural cubriendo sus necesidades sin un uso consciente de los recursos naturales utilizados y de la contaminación que produce al medio natural. El daño ya está hecho, producido de una acumulación histórica de desechos así como de prácticas contaminantes por más de un siglo donde esta tendencia su agudizo, como parte de las posibles soluciones se propone una nueva manera de producir bienes y servicios, reduciendo los contaminantes en el proceso productivo, recolectando desechos para volver a ser usados aumentando el tiempo de vida útil, teniendo beneficios a quien implementan este modo de producción económicos,

sociales, innovación, desarrollo, de aceptación así como de vanguardia demostrando ser un modelo de negocio que es exitoso en México en quienes ya lo implementan teniendo un tiempo subsistencia muy grande ya que apenas esta tendencia medio ambiental está tomando relevancia en México, como un modelo exitoso para acumulación de capital y crear nuevos empleos al adoptar una economía circular sustentable.

Referencias

- Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016. *Agencia Europea de Medio Ambiente*. [En línea]
Available at: <https://www.eea.europa.eu/es/themes/natural/intro>
[Último acceso: 18 Agosto 2019].
- Alcubilla, L., 2015. *EL PAÍS*. [En línea]
Available at: https://elpais.com/elpais/2015/10/30/alterconsumismo/1446190260_144619.html
[Último acceso: 13 Agosto 2019].
- Bioempaques, S. D., 2016. *historia del cartón*. [En línea]
Available at: <http://abcbioempaques.com.mx/?p=1>
[Último acceso: 25 Enero 2020].
- Canu, M. E., 2017. *ECONOMIA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD*. Primera ed. México: Create Space.
- Carmona, G. M. J. C. A. A. M., 1970. *EL MILAGRO MEXICANO*. primera ed. México, DF: Nuestro Tiempo S.A..
- Continental, 2019. *Hitoria de la llanta*. [En línea]
Available at: <https://www.continentaltire.mx/truck/continental-tire/acerca-de-continental/unidades-de-negocio/llantas-de-camion/historia-de-la-llanta>
[Último acceso: 01 Noviembre 2019].
- Cruz, I., 2018. *El UNIVERSAL*. [En línea]
Available at: <https://www.eluniversal.com.mx/colaboracion/orgullomexicano/nacion/crean-mexicanos-impermeabilizante-con-llantas-usadas>
[Último acceso: 10 DICIEMBRE 2019].
- DQS, 2015. *DQS*. [En línea]
Available at: <https://dqsmex.com/servicios/certificacion/ambiental/iso-140012015>
[Último acceso: 04 Septiembre 2019].
- Dueñas, P., 2019. *expoknews*. [En línea]
Available at: <https://www.expoknews.com/economia-circular-el-reciclaje-del-carton-nunca-fue-tan-rentable/>
[Último acceso: 26 Enero 2020].
- Ellen Macarthur Foundation, 2016. *ELLEN MACARTHUR FOUNDATION*. [En línea]
Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/publicaciones>
[Último acceso: 21 Agosto 2019].
- Ellen Macarthur Foundation, 2017. *ELLEN MACARTHUR FOUNDATION*. [En línea]
Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
[Último acceso: 19 Agosto 2019].
- Excelsior, 2018. *Esta es la cantidad de basura que genera un mexicano al año*. [En línea]
Available at: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2018/02/16/1220819>
[Último acceso: 30 Agosto 2019].

- Fernández, A., 2018. *REVISTA CIENCIAS*. [En línea]
Available at: [https://www.revistaciencias.com/contaminacion-definicion-causas-tipos/#Definicion de Contaminacion Que es la contaminacion](https://www.revistaciencias.com/contaminacion-definicion-causas-tipos/#Definicion%20de%20Contaminacion%20Que%20es%20la%20contaminacion)
[Último acceso: 17 Agosto 2019].
- García, S., 2015. *EL FINANCIERO*. [En línea]
Available at: <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/salvador-garcia-linan/contaminacion-industrial>
[Último acceso: 17 Agosto 2019].
- González, C., 2019. *EL UNIVERSAL*. [En línea]
Available at: <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/en-medio-de-la-contingencia-ambiental-clausuran-tiradero-cielo-abierto-en-edomex>
[Último acceso: 30 Agosto 2019].
- Grupak, 2019. *Historia*. [En línea]
Available at: <http://www.grupak.com.mx/historia.html>
[Último acceso: 26 Enero 2020].
- Herrera, C. C., 1995. *MEXICO CITY'S WATER SUPPLY*, Washington: the National Academy of Sciences.
- López, J. L., 2019. *heraldo de mexico*. [En línea]
Available at: <https://heraldodemexico.com.mx/estados/contaminan-el-pais-32-millones-de-llantas/>
[Último acceso: 10 diciembre 2019].
- Maqpower, 2019. *MAQPOWER*. [En línea]
Available at: <https://www.maqpower.com.mx/productos/price-pump/bombas-centrifugas/>
[Último acceso: 04 Octubre 2019].
- Marino, A., 2018. *Historiando.org*. [En línea]
Available at: <https://www.historiando.org/historia-de-la-rueda/>
[Último acceso: 01 Noviembre 2019].
- Megalópolis, C. A. d. l., 2018. *GOBIERNO DE MÉXICO*. [En línea]
Available at: <https://www.gob.mx/comisionambiental/articulos/imeca-indice-metropolitano-de-la-calidad-del-aire?idiom=es>
[Último acceso: 04 Septiembre 2019].
- Micheli, J., 2001. *Política ambiental en México y su dimensión regional*, México: UAM.
- National Geographic, 2010. *NATIONAL GEOGRAPHIC*. [En línea]
Available at: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>
[Último acceso: 17 Agosto 2019].
- Ostojic, P., 2018. *PETAR OSTOJIC*. [En línea]
Available at: <https://www.petarostojic.cl/>
[Último acceso: 05 Octubre 2019].

pumps, N., 2016. *NEPTUNO PUMPS*. [En línea]

Available at: <https://www.neptunopumps.com/economiacircular/>

[Último acceso: 03 Octubre 2019].

Química, I., 2017. *impacto ambiental de la fabricacion del papel*. [En línea]

Available at: <https://www.ingenieriaquimica.net/articulos/400-impacto-ambiental-de-la-fabricacion-de-papel>

[Último acceso: 25 Enero 2020].

Sauvé, L., 1999. *LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ENTRE LA MODERNIDAD Y LA POSMODERNIDAD*. [En línea]

Available at:

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54344223/2.Sauve.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLA_EDUCACION_AMBIENTAL_ENTRE_LA_MODERNID.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200223%2Fus-east-1

[Último acceso: 23 Febrero 2020].

Sciences Engineering Medicine, 1995. *MEXICO CITY'S WATER SUPPLY*. [En línea]

Available at: <https://www.nap.edu/read/4937/chapter/1>

[Último acceso: 30 Agosto 2019].

Sedema, 2019. *CDMX*. [En línea]

Available at: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>

[Último acceso: 05 Septiembre 2019].

Semarnat, 2012. *SEMANAT*. [En línea]

Available at: <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/antecedentes>

[Último acceso: 27 Agosto 2019].

Semarnat, 2014. *SEGOB*. [En línea]

Available at:

https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores_ilac16/ilac16/05_economicos/5.2.2.2.html

[Último acceso: 04 Septiembre 2019].

Vargas., M. P. S., 2017. *EXCELSIOR*. [En línea]

Available at: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/06/09/1168775>

[Último acceso: 17 Agosto 2019].

Wade, N., 2007. *EL PAÍS*. [En línea]

Available at: https://elpais.com/diario/2007/09/12/futuro/1189548001_850215.html

[Último acceso: 13 agosto 2019].